※◇>※◇>※◇>※◇>※◇>※◇>※◇>※◇>※◇>※◇>※◇>

デジタル指示4接点調節計

MODEL NN-2000

取扱説明書

※◇>※◇>※◇>※◇>※◇>※◇>※◇>※◇>※◇>※◇>※◇>

ご使用前に必ずお読み下さい

お願い

●本取扱説明書は必ず使用される担当者の手元に届くようにご配慮下さい。
●本取扱説明書に記載されている事項を熟読した上で、正しい取扱いをして頂き、機器の機能を十分に発揮させて下さい。
●お読みになった本取扱説明書はいつでも見られるところに、大切に保管して下さい。

ISO 9001
認証取得

JQA-2766

※デザイン・仕様等は改良の為予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承下さい。

目 次

改訂履歴

※取扱説明書番号は、本説明書の裏表紙の右下に記載してあります。

平成20年5月	HT-KN0601-03	増　刷
平成18年12月	HT-KN0601-02	改　訂
平成16年2月	HT-KN0601-01	改　訂
平成13年6月	HT-KN0301-00	増　刷
平成10年5月	HC-KN0001-00	増　刷
新規作成・改訂年月	※取扱説明書番号	新規作成／改訂内容

1. ⚠安全にお使いいただくために

本調節計を正しく安全に取り扱っていただくため、この取扱説明書では安全に関する内容を次のように分けています。各項目を良く理解して頂き、必ず守って下さい。

⚠ 警 告	この内容を無視して誤った取り扱いをすると、重大な怪我や死亡につながる可能性のある事項を示しています。
⚠ 注 意	この内容を無視して誤った取り扱いをすると、機械・設備の破損など物的損害又は性能に重大な支障が起こることが想定される事項を示しています。
お願い	機器そのものの性能寿命確保のため、必ず守っていただきたい内容を示しています。
備 考	補足説明を示しています。

■取り扱い上の注意

⚠ 警 告

●子供や管理者以外の人の手にふれない場所に設置して下さい。
●濡れた手で操作しないで下さい。感電の原因となります。
●機器の分解・点検・修理を行なうときは分電盤のメインブレーカを切り、電源を完全に遮断した上で行なって下さい。
●感電防止の為、本調節計の充電部には絶対手を触れないで下さい。

⚠ 注 意

●本調節計の操作・保守・点検は、この調節計を十分に理解し、把握した人が行って下さい。
●本調節計に発熱・異臭などが感じられたら装置を直ちに止めて電源を切った上で点検整備を行なって下さい。

お願い

●突然の本調節計の故障を未然に防止するため、決められた日程で消耗部品交換を含む定期点検を実施して下さい。

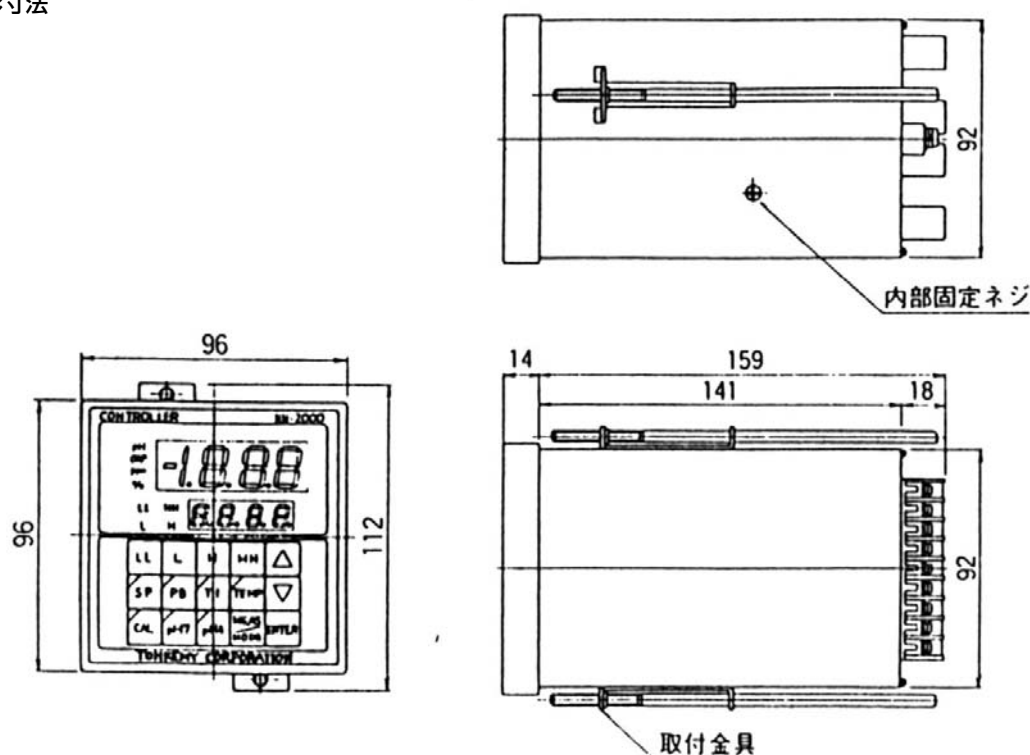
2. 概　要

従来ご好評をいただいておりました弊社製工業用 pH/ORP 計 NN シリーズに新たに加わった調節計 NN-2000 は、時分割比例制御のほかに ON-OFF 制御もできる４接点を有し、pH・ORP 電極を接続する pH・ORP 電極入力のほか屋外設置型 pH/ORP 計・残留塩素計又は他社製計器よりのアナログ信号（DC4 ～ 20mA）を入力とする時分割比例制御調節計及び４接点出力調節計として使用することもできる、マルチパーパスタイプのデジタル指示４接点調節計です。

3. 仕様及び外形寸法

◆表－１　仕様表

<table>
<tr><th colspan="2">形　　式</th><th colspan="4">NN-2000</th></tr>
<tr><td colspan="2">測定入力</td><td>pH；ガラス電極</td><td>ORP；金又は白金電極</td><td colspan="2">DC4 ～ 20mA</td></tr>
<tr><td colspan="2">入力抵抗</td><td colspan="2">10^{12}Ω以上</td><td colspan="2">50Ω</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">測定指示範囲</td><td rowspan="4">0.00 ～ 14.00/0.0 ～ 14.0pH
又は
2.00 ～ 12.00/2.0 ～ 12.0pH</td><td rowspan="4">－1000 ～ 1000mV
又は
－700 ～ 700mV</td><td>pH</td><td>0.00 ～ 14.00/0.0 ～ 14.0pH</td></tr>
<tr><td>ORP</td><td>－1000 ～ 1000/－700 ～ 700mV</td></tr>
<tr><td>mg/ℓ</td><td>0.00 ～ 2.00/0.0 ～ 2.0ppm</td></tr>
<tr><td>%</td><td>0.0 ～ 100.0/0 ～ 100%</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">最小指示単位</td><td rowspan="4">0.01pH／0.1pH</td><td rowspan="4">1mV</td><td>pH</td><td>0.01pH/0.1pH</td></tr>
<tr><td>ORP</td><td>1mV</td></tr>
<tr><td>mg/ℓ</td><td>0.01ppm/0.1ppm</td></tr>
<tr><td>%</td><td>0.1%/1%</td></tr>
<tr><td colspan="2">指示精度</td><td>±0.03pH±1digit</td><td>±10mV±1digit</td><td colspan="2">F.S.±0.5%±1digit</td></tr>
<tr><td rowspan="2">指示計</td><td>主指示</td><td colspan="4">3½桁 15mm 高さ LED 表示（赤）</td></tr>
<tr><td>副指示</td><td colspan="4">４桁 7.5mm 高さ LED 表示（緑）</td></tr>
<tr><td colspan="2">適合温度補償電極</td><td>pt100Ω</td><td>――――</td><td colspan="2">――――</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">出力接点</td><td colspan="4">HH／LL；各 1c AC250V3A（抵抗負荷）</td></tr>
<tr><td colspan="4">H／L　；各 1a AC250V3A（抵抗負荷）</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">制御方式</td><td colspan="4">HH／LL；ON-OFF 制御方式</td></tr>
<tr><td colspan="4">H／L　；時分割比例制御又は ON-OFF 制御方式</td></tr>
<tr><td colspan="2">伝送出力</td><td colspan="4">DC4 ～ 20mA　絶縁型、負荷抵抗 0 ～ 500Ω</td></tr>
<tr><td colspan="2">電源</td><td colspan="4">AC100／110V・200／220V±10%,50／60Hz</td></tr>
<tr><td colspan="2">消費電力</td><td colspan="4">10VA 以下</td></tr>
<tr><td colspan="2">周囲温度・湿度</td><td colspan="4">0 ～ 50℃,85%以下</td></tr>
<tr><td colspan="2">質量</td><td colspan="4">約 1.25kg</td></tr>
</table>

◆図－１　外形寸法

4. 設置場所の選定と取付方法

4－1　設置場所の選定 (下記項目を良く考慮して設置場所を選んで下さい。)

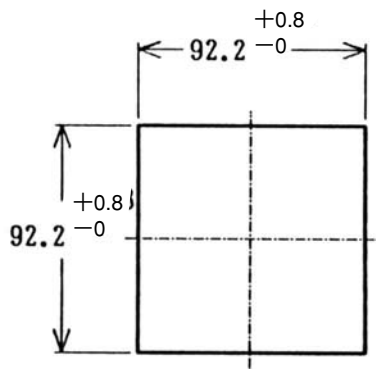
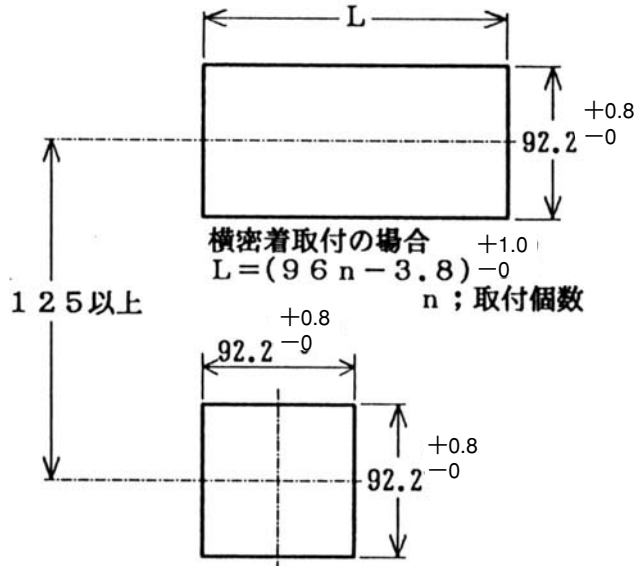
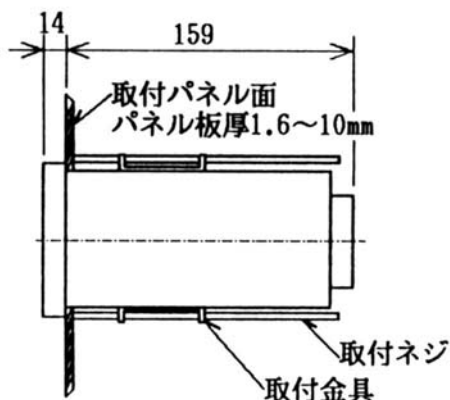
＊機械的振動の無い所
＊電動機等、電機機器からの電気的誘導障害の少ない所
＊腐食性ガス及び粉塵等の無い所
＊温度・湿度変化の少ない所
＊直接風雨の当らない所
＊直射日光の当らない所
＊保守点検の容易な所

⚠ 警　告

●子供や管理者以外の人の手にふれない場所に設置して下さい。

4－2　取付方法

＊本計器は操作盤等のパネルへ取り付けることを原則としています。
＊図 -2 ～４に本計器をパネルに取り付ける際のパネルカット寸法及びパネルに取り付けた状態を示します。
＊計器の取付はまず、取付金具を外してから計器本体をパネルの表面より挿入します。
　次に、取付金具を計器本体に取り付け、－ (マイナス) ドライバーにて取付ねじを回して、しっかりとパネルに固定して下さい。
＊パネル面に複数個取り付ける場合は、横方向には密着取付が可能ですが、上下方向には図 -3 に示すような間隔を保ってパネルカットして下さい。

◆図－２　パネルカット寸法

◆図－３　複数個取付の場合のパネルカット

◆図－４　パネル取付状態

5. 外部接続端子への配線

5－1　配線系統

◆図 -5　配線系統図

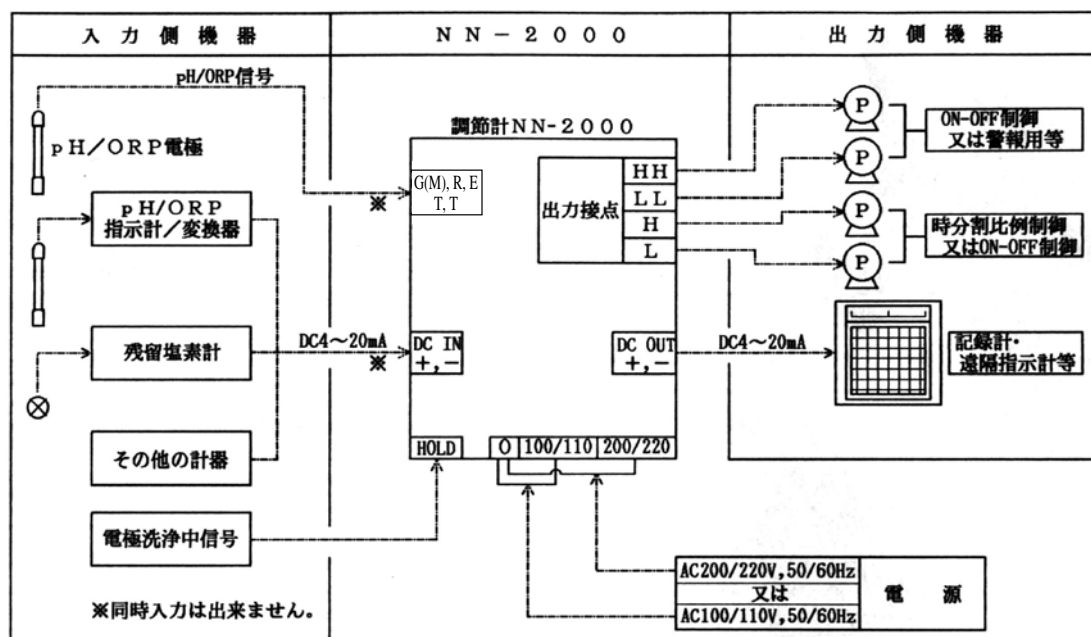
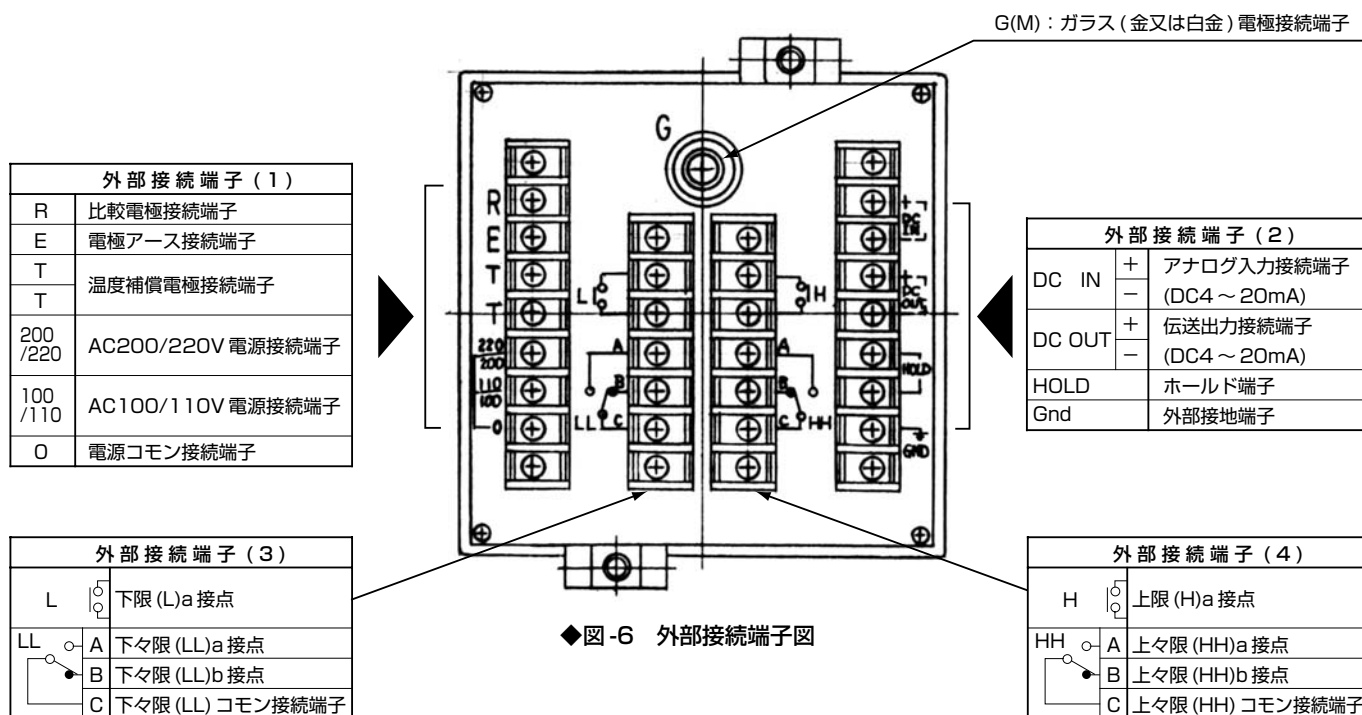
5－2　外部接続端子の説明

外部接続端子（1）	
R	比較電極接続端子
E	電極アース接続端子
T	温度補償電極接続端子
T	
200 /220	AC200/220V 電源接続端子
100 /110	AC100/110V 電源接続端子
0	電源コモン接続端子

外部接続端子（2）		
DC IN	＋	アナログ入力接続端子
	−	(DC4 ～ 20mA)
DC OUT	＋	伝送出力接続端子
	−	(DC4 ～ 20mA)
HOLD		ホールド端子
Gnd		外部接地端子

外部接続端子（3）		
L		下限 (L)a 接点
LL	A	下々限 (LL)a 接点
	B	下々限 (LL)b 接点
	C	下々限 (LL) コモン接続端子

◆図 -6　外部接続端子図

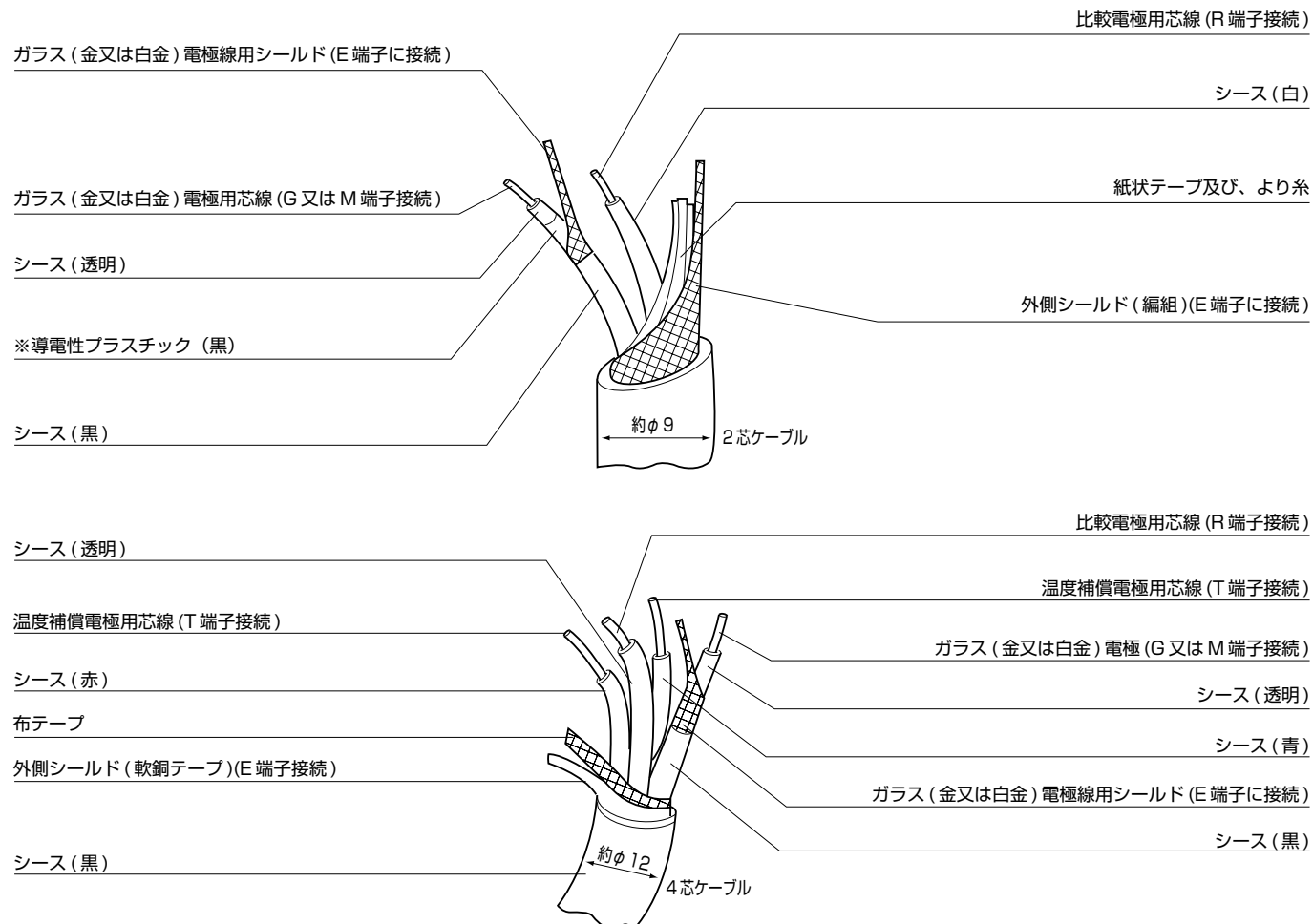
外部接続端子（4）		
H		上限 (H)a 接点
HH	A	上々限 (HH)a 接点
	B	上々限 (HH)b 接点
	C	上々限 (HH) コモン接続端子

⚠ 警　告

●濡れた手で操作しないで下さい。感電の原因となります。
●本調節計の配線・点検を行う時は分電盤のメインブレーカを切り、電源を完全に遮断した上で行って下さい。
●感電防止のため、外部接続端子の充電部には絶対手を触れないで下さい。

５－３　pH(ORP) 電極ケーブルの接続［G(M)、R、E、T、T］

備　考

●本調節計の入力選択を pH(ORP) 入力とした場合のみの説明です。
DC4 ～ 20mA 入力選択をした場合は本項目は該当しません。

pH 又は ORP 電極からの入力の場合は、pH(ORP) 電極付属のケーブル又は、本器と pH(ORP) 電極の距離が長い場合は pH(ORP) 延長用専用ケーブルを用いて本器の外部接続端子に接続します。

※２芯ケーブルの導電性プラスチックは完全に除去し配線して下さい。

◆図 -7　pH(ORP) 電極ケーブル

備　考

pH 又は ORP 電極に温度補償電極が付いているときには４芯ケーブルを、付いていないときには２芯ケーブルを使用して下さい。温度補償電極には極性がありませんので、２つの T 端子に何れの温度補償電極線 (青色と赤色) を接続しても構いません。

⚠ 注　意

●本器と pH(ORP) 電極の距離が長い場合は図 -8 の様に必ず接続点に中継ボックスを設置して pH(ORP) 専用ケーブルを用いて延長して下さい。(専用ケーブル以外のケーブルは使用しないで下さい。)
●本器に温度補償電極が付いていない pH 電極を接続する場合は T-T 端子には何も接続する必要はありません。

◆図 -8 pH(ORP) 電極入力時の接続

5－4 電源接続端子 [0,100/110,200/220]

本器に電源を接続する端子で AC100/110V,AC200/220V の何れの電圧でも使用出来、50/60Hz 共用です。

接続電源	接続端子	使用可能 電源電圧範囲
AC100V 又は 110V	100/110	90～121V
	0	
AC200V 又は 220V	200/220	180～242V
	0	

お願い

●本器には電源スイッチが装備されていませんので本器の電源元にはブレーカー又は両切のスイッチを設けるようにして下さい。
又、元電源にはノイズを含まない計装用電源にて供給下さい。

5－5 アナログ入力の接続 [DC IN ＋, －]

現場設置型 pH/ORP 指示計及び他社製 pH/ORP 指示計又は変換器、残留塩素計等の計器よりのアナログ入力 DC4 ～20mA を接続する端子で入力抵抗は 50 Ωとなっています。

5－6 伝送出力の接続 [DC OUT ＋, －]

伝送出力は DC4 ～ 20mA の絶縁出力で、記録計・遠隔指示計等に信号を送ります。
接続計器の負荷抵抗は最大 500 Ω迄となっています。

5－7 ホールド端子 [HOLD]

超音波・ブラシ洗浄器付電極等の洗浄器付電極を用いている場合、洗浄器の洗浄中に本器のホールド端子間を導通することにより、測定指示値及び伝送出力値を洗浄直前の状態のまま保持して洗浄時の測定値の乱れをなくします。又、このとき接点出力は OFF となります。ホールド端子へは無電圧接点を接続して下さい。

5－8 外部接地端子の接続 [Gnd]

Gnd は Ground の略字で計器内部の漏電等の事故より人体を保護するためと共に計器内部回路の安定を保つため、この端子より外部接地配線を施して下さい。

5－9 上下限出力接点への接続 [L,H]

上下限接点は各々、時分割比例制御用と ON-OFF 制御用とに本器内部 DIP スイッチの設定により変えることが出来ます。
時分割比例制御としたときは薬注ポンプの操作回路へ、ON-OFF 制御としたときは警報回路等へ接続して下さい。
出力リレーは各々 1a 接点のみで、接点容量は上下限共 AC250V3A(抵抗負荷) です。

5－10 上々下々限出力接点への接続 [LL,HH]

上々下々限接点は各々、ON-OFF 制御専用で、薬注ポンプの ON-OFF 制御や警報用及びバッチ中和装置の完了確認用等として使用することが出来ます。出力リレーは各々 1c 接点となっており、接点容量は上々下々限共 AC250V3A(抵抗負荷) です。

⚠ 注 意

●各外部接続端子台の最上部及び最下部のビスは端子台取付用のビスであり配線接続用のビスではありません。
●アナログ入力及び伝送出力の配線は外部の誘導などを避けるため出来るだけシールド線を用いて配線して下さい。
シールドアースの接続は Gnd 端子へ行って下さい。
●外部接続端子への配線接続は圧着端子などを用いて確実に接続して下さい。
G 端子は M3.5、それ以外の外部接続端子台は M3 ターミナルネジです。

6. 正面パネルの説明

◆図 -7　正面パネル図

⚠ 注　意

●本調節計の操作、保守、点検は本調節計の使用方法を十分に理解し、把握した人が行って下さい。

6－1　指示部の説明

表示部名称	表　示　の　説　明
主　表　示　計	通常は入力値を指示し、設定モードでは設定値を表示します。
副　表　示　計	通常はアナログ信号値を出力%として表示、又は pH 電極直接入力では温度値を表示することが出来、設定モードでは主表示の代わりに入力値を指示します。
指示モード部	設定された指示モードを指示します。
接点動作表示部	通常は接点の動作状態を表示し、接点の設定モードではどの接点を設定しているかを表示します。

6－2　操作押釦部の説明

操作押釦部名称	操　作　押　釦　の　説　明
[LL] [L] [H] [HH]	各接点の設定を行う時または設定状態をモニターするときにどの接点を対称にするかを最初に選択する押釦です。 何れかの押釦を押して設定又はモニターを行っているときは、接点動作表示部の該当する LED が点灯します。
[SP]	接点の設定値を設定又はモニターする時に操作する押釦です。又、pH の校正時に自動校正か手動校正で行うかを切換える役目もしています。本押釦により設定又はモニター中は本押釦左肩の LED が点灯します。
[PB]	時分割比例制御では比例帯を、ON-OFF 制御では動作幅を設定又はモニターする時に操作する押釦です。本押釦により設定又はモニター中は本押釦左肩の LED が点灯します。
[TI]	時分割比例制御の時に繰り返し時間を設定する押釦です。ON-OFF 制御を設定する時には本押釦を押しても無効で何も反応しません。時分割比例制御の時に設定又はモニター中は本押釦左肩の LED が点灯します。
[TEMP]	pH 電極入力時に有効な押釦で、温度補償電極が接続されているときは測定中、この釦を押すと副表示計の表示が出力%から温度補償電極により検出された水温を表示し、もう一度押すと副表示計は出力%表示に戻ります。温度補償電極未接続時には温度設定並びに設定した温度のモニターを行う時に押します。 本押釦により設定又はモニター中は本押釦左肩の LED が点灯します。
[CAL]	pH 電極入力時に有効な押釦で、pH 電極の校正を行う際に本押釦を押します。pH 電極校正中は本押釦左肩の LED が点灯します。

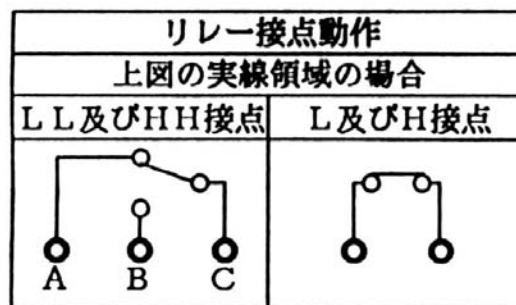
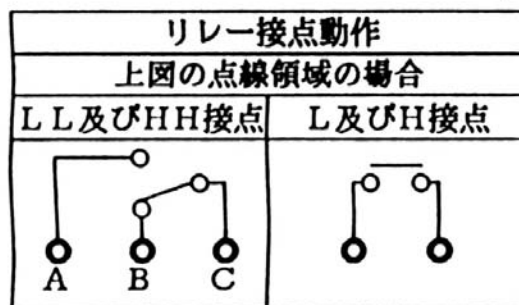
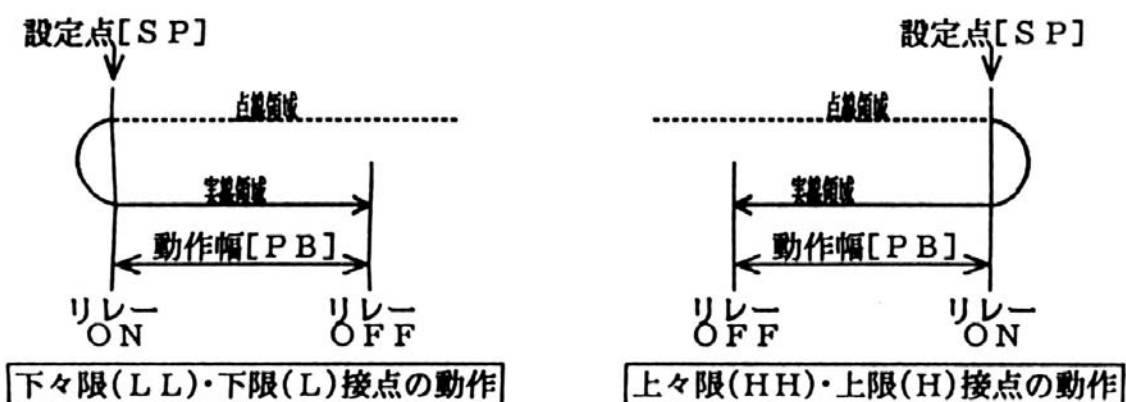
操作押釦部名称	操 作 押 釦 の 説 明
[pH7]	pH 電極の校正時、pH7 の自動又は手動校正時に操作します。pH7 の校正時は本押釦左肩の LED が点灯します。
[pH4]	pH 電極の校正時、pH4 の自動又は手動校正時に操作します。pH4 の校正時は本押釦左肩の LED が点灯します。
[MEAS/MODE]	接点の設定・温度補償電極未接続時の温度設定時及び校正開始時に本押釦を押して設定・校正状態にします。又、設定・校正及びモニター状態にて本押釦を押すと通常の測定状態に移行します。
[△]	設定時、設定する数値を大きくする時に押します。一回押すと最小桁の数値が一つだけ大きくなり、押し続けると数値の変化が速くなります。
[▽]	設定時、設定する数値を小さくする時に押します。一回押すと最小桁の数値が一つだけ小さくなり、押し続けると数値の変化が速くなります。
[ENTER]	数値を格納するときに押します。本押釦を押すまでは設定値は点滅していますが、本釦を押し数値が格納されると設定値の点滅は解除され連続表示となります。

7. ON-OFF 制御と時分割比例制御

7－1　ON-OFF 制御

本器に付いている４つの出力接点の内、上々限 (HH)・下々限 (LL) 接点は ON-OFF 制御専用ですが、上限 (H)・下限 (L) 接点は本器内部の DIP スイッチの設定により変えることが出来ます。
次に本器の ON-OFF 制御における特長について説明します。

(1) 本器の ON-OFF 制御は設定点 [SP] の他に、動作幅 [PB] を設定することが出来、適切な動作幅の設定により設定点付近での出力接点のチャタリングを防止することが可能であり、更に薬注ポンプなどの 2 点制御が上々限 (HH)・下々限 (LL) 及び ON-OFF 制御にした場合の上限 (H)・下限 (L) のすべての接点で可能となります。

(2) 各々の接点の設定点は全指示範囲にわたって設定可能であり、各々のクロス設定も任意に可能です。(　例えば、LL の設定点を pH8.0 にし HH の設定点を pH5.0 にすることが可。)

◆図 -8　ON-OFF 制御説明図

◆ ON-OFF 制御における SP・PB 設定可能範囲

表示モード		SP 設定可能範囲	PB 設定可能範囲
pH	0.00 ～ 14.00	0.00 ～ 14.00	0.10～2.00
	0.0 ～ 14.0		
ORP	− 1000 ～ 1000	− 1000 ～ 1000	10～200
	− 700 ～ 700	− 700 ～ 700	
mg/ℓ	0.00 ～ 2.00	0.00 ～ 2.00	0.10～0.50
	0.0 ～ 2.0		
%	0.0 ～ 100.0	0.0 ～ 100.0	1.0～20.0
	0 ～ 100		

備 考

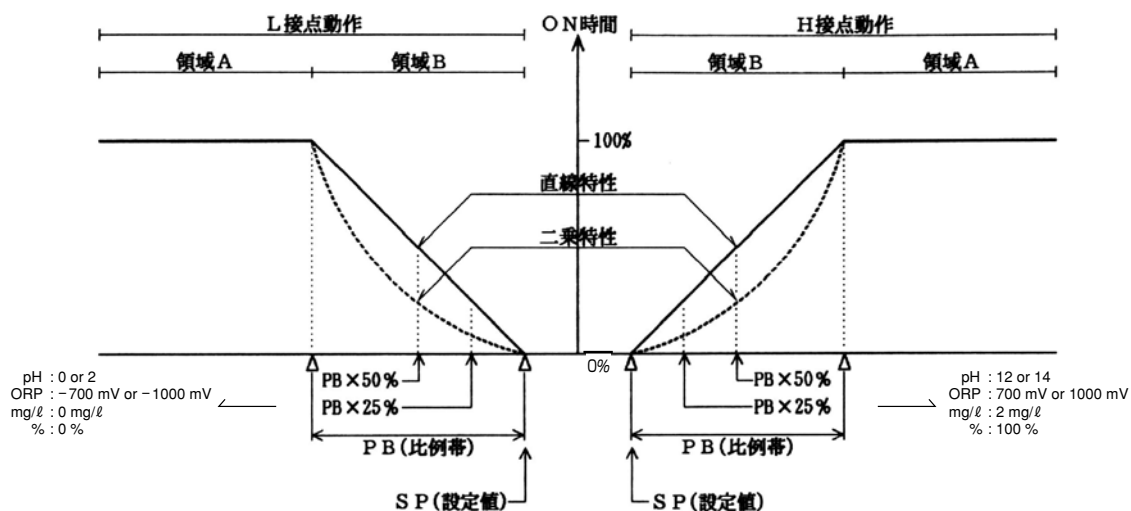
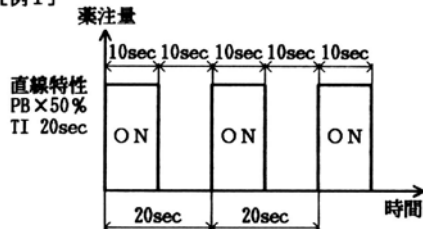
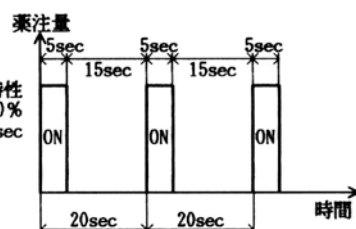
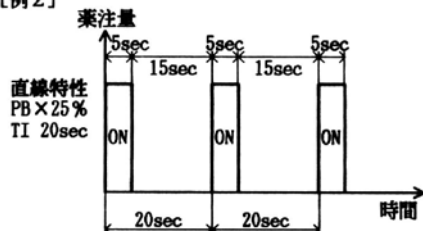
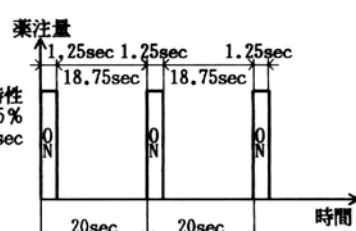
●何れも、SP 設定にて接点出力を OFF とすることが出来ます。（9 − 1 項 備 考 を参照）

7 − 2　時分割比例制御

本器に付いている上限 (H)・下限 (L) 接点は時分割比例制御を行う接点です。(本器内部の DIP スイッチの設定により ON-OFF 制御用とすることも出来ます。)

本器の時分割比例制御は、設定値 (SP)・比例帯 (PB)・繰り返し時間 (TI) を設定しますと偏差 (入力された値と設定値との差) に比例して接点の ON 時間が変化し薬注量の制御を行ないます。

図 -9 にて領域 A では薬注は連続注入となりますが、比例帯が設定されている領域 B では薬注は ON-OFF を繰り返し、領域 A に近い範囲では ON 時間を長くし設定値に近くなると ON 時間を短くして設定値に達すると薬注は停止します。このため、薬注のし過ぎが解消され pH 制御などには最適です。

又、H・L 両接点により 1 台で pH 制御における酸・アルカリ同時制御を行なう事が出来ると共に、本器では直線特性と二乗特性を切り換えることにより、最適な制御を選ぶことが出来ます。

◆図 -9　時分割比例制御説明図

◆時分割比例制御における SP・PB・TI 設定可能範囲

表示モード		SP 設定可能範囲	PB 設定可能範囲	TI 設定可能範囲
pH	0.00 ～ 14.00	0.00 ～ 14.00	0.50～5.00	5～30秒
	0.0 ～ 14.0			
ORP	－1000 ～ 1000	－1000 ～ 1000	50～500	
	－700 ～ 700	－700 ～ 700		
mg/ℓ	0.00 ～ 2.00	0.00 ～ 2.00	0.20～2.00	
	0.0 ～ 2.0			
%	0.0 ～ 100.0	0.0 ～ 100.0	5.0～100.0	
	0 ～ 100			

備　考

●何れも、SP 設定にて接点出力を OFF とすることが出来ます。(9－1 項 備考 を参照)

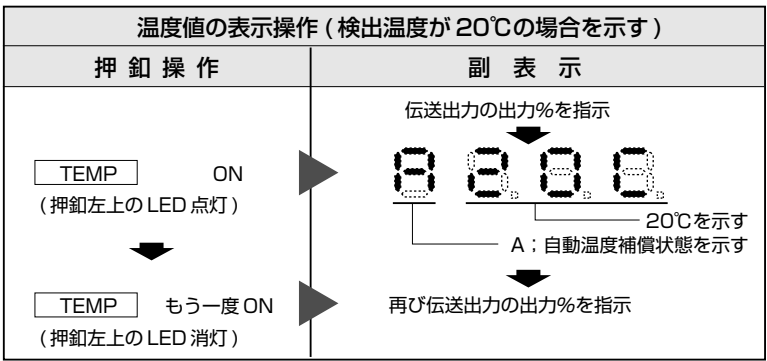
8. pH電極入力時における温度補償

8－1　自動温度補償 (温度補償電極付 pH 電極を用いる場合)

pH 電極入力時に外部接続端子の T-T 端子に pH 電極の温度補償電極 (白金抵抗測温体 pt100 Ω) を接続しますと、本器は以後、温度補正された pH 値を示すと共に pH7 と 4 における自動校正時にも温度補正されたデータで校正されます。

温度補償電極で検出された温度値は本器の主表示が測定値を示している時、副表示に示すことが出来ます。操作は本器の正面パネルの押釦にて行います。

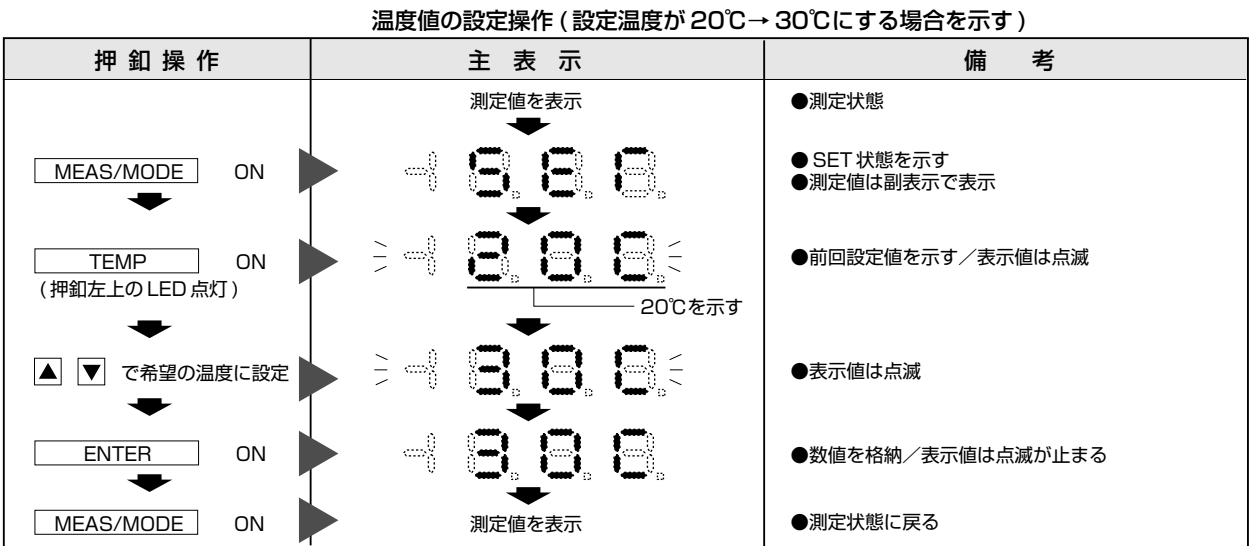
温度値の表示操作 (検出温度が 20℃の場合を示す)

押 釦 操 作	副 表 示
	伝送出力の出力%を指示
TEMP　ON (押釦左上の LED 点灯)	20℃を示す A ; 自動温度補償状態を示す
TEMP　もう一度 ON (押釦左上の LED 消灯)	再び伝送出力の出力%を指示

8－2　手動温度設定 (温度補償電極無しの pH 電極を用いる場合)

pH 電極入力時に温度補償電極無しの pH 電極を接続する場合は、従来は T-T 端子にダミー抵抗を接続していたのですが本器ではその必要は無く、その代りに任意の温度 (被検液の水温に近い温度が望ましい) を設定することにより、本器は以後、設定された温度で補正された pH 値を示すと共に pH7 と 4 における自動校正時にも設定された温度で補正されたデータで校正されます。

設定操作は本器の正面パネルの押釦にて行い、0 ～ 99℃の間で設定可能です。

温度値の設定操作 (設定温度が 20℃→ 30℃にする場合を示す)

押 釦 操 作	主 表 示	備　　考
	測定値を表示	●測定状態
MEAS/MODE　ON		● SET 状態を示す ●測定値は副表示で表示
TEMP　ON (押釦左上の LED 点灯)	20℃を示す	●前回設定値を示す／表示値は点滅
▲ ▼ で希望の温度に設定		●表示値は点滅
ENTER　ON		●数値を格納／表示値は点滅が止まる
MEAS/MODE　ON	測定値を表示	●測定状態に戻る

備　考

●測定中に任意に手動にて設定した温度値を副表示にて確認することが出来ます。

注　意

●温度補償に関わる操作は pH 電極入力時にのみ有効です。
● ENTER 押釦を押さないで次の操作に移行した場合は設定した値は無効となり、前回設定した値が有効となりますので注意して下さい。
●本設定中でも、本器の測定機能及び出力機能は測定中同様に機能します。出力接点は新設定値を ENTER される迄は前回設定された値で動作し、ENTER 後は新設定値に従い動作します。
●設定中に 3 分以上押釦操作を行わないと、自動的に本器は測定状態に復帰します。
●温度補償機能は本器に電源を投入する際に T-T 端子に温度補償電極が接続されていると自動的に自動温度補償状態となります。電源を投入した後に温度補償電極を接続されても自動温度補償機能は動作しませんので、その場合一度電源を遮断した後に復電させて下さい。
●手動温度設定は温度補償電極付 pH 電極を用いる場合は不可となります。

9. 出力接点の各SP・PB・TIの設定

出力接点の各 SP・PB・TI の設定は、本器の主表示が測定値を示している時に正面パネルの押釦操作にて設定します。以下にその操作方法を記します。

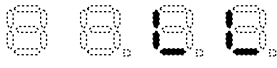
9－1　設定方法

下表では LL 接点の設定値 (SP) を 4.00 より 3.50 にする場合を例として示します。

備　考

[接点出力を OFF にする方法]

設定値 (SP) の設定にて設定可能範囲の最小値に一度設定し、再び一度だけ ▼ を押すと主表示は -1 8. 8. 8. となり ENTER すると以後、次に有効値を設定するまで接点出力は OFF となります。又、出力を OFF とした接点の PB 及び TI の設定は出来ません。

⚠ 注　意

- ●ENTER 押釦を押さないで次の操作に移行した場合は設定した値は無効となり、前回設定した値が有効となりますので注意して下さい。
- ●TI 押釦は L 又は H の時分割比例制御を選択した時のみ有効です。
- ●本設定中でも、本器の測定機能及び出力機能は測定中同様に機能します。出力接点は新設定値を ENTER される迄は前回設定された値で動作し、ENTER 後は新設定値に従い動作します。
- ●設定中に３分以上押釦操作を行わないと、自動的に本器は測定状態に復帰します。

９－２　測定中の設定値のモニター

出力設点の各設定値は測定中に任意に副表示にてその設定した値を確認する事が出来ます。
下表では９－１項で設定した LL 接点の設定値 (SP) をモニターする場合を例として示します。

押釦操作	副表示	備考
	伝送出力% 又は温度値表示	●温度値表示は pH 電極入力時のみ
繰返し操作可能：LL　L　H　HH　ON 何れかを選択の上 (選択した接点動作部の LED 点灯)	8 8. L. L.	●この場合は LL を選択
SP　PB　TI　ON 何れかを選択の上 (選択した押釦の LED 点灯)	8 3. 5. 0.	●設定値を示す この場合は SP を選択
MEAS/MODE　ON	伝送出力% 又は温度値表示	●温度値表示は pH 電極入力時のみ

⚠ 注　意

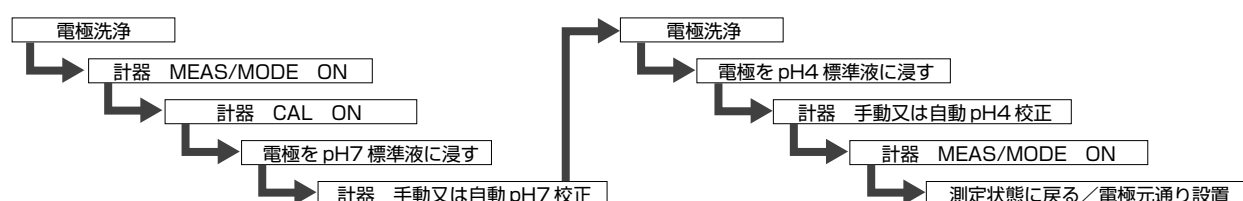
- ●モニター中に３分以上押釦操作を行わないと、自動的に副表示は元に戻ります。

10. pH/ORP電極入力時における校正

10－1　pH 電極入力時におけるバッファー校正

pH 電極入力時においては本器と使用する pH 電極との指示の校正 (バッファー校正) を行う必要があります。本器における校正は pH4 及び pH7 の標準液を用いて行います。
本器におけるバッファー校正には自動校正と手動校正の２通りが選択出来ます。何れの場合にも次の準備作業が必要です。

[準備作業]　(1)pH 指示状態であることを確認します。
(2) ビーカー (容量 200mℓ 程度)2 個にそれぞれ pH4 と pH7 の標準液を 100mℓ 程度入れておきます。
(3) 電極洗浄用の精製水又は清水をポリバケツに用意し、電極をそれに浸します。

[校正概略フローシート]

10－2　自動校正時の操作

	押釦操作	主表示	副表示	備考
		測定値を表示	伝送出力% 又は温度値表示	
①	MEAS/MODE　ON		測定値を表示	●SET状態を示す（水／洗浄）
②	CAL　ON (CAL押釦のLED点灯)	測定値を表示		●校正状態を示す
③	pH7　ON (pH7押釦のLED点灯)			●pH7の標準液に電極を浸す ●測定値を表示し主表示値は点滅（pH7 標準液）
	[pH7自動校正中]			
④	[pH7校正完了]			●主表示は校正値にロック ●副表示値は註(2)参照（洗浄）
⑤	pH4　ON (pH4押釦のLED点灯)			●pH4の標準液に電極を浸す ●測定値を表示し主表示値は点滅（pH4 標準液）
	[pH4自動校正中]			
⑥	[pH4校正完了]			●主表示は校正値にロック ●副表示値は註(3)参照
⑦	MEAS/MODE　ON	測定値を表示	伝送出力% 又は温度値表示	●測定状態に戻る

註(1)　校正は電極交換時、又は初回は①～⑦の操作を２～３回繰り返す様にして下さい。
その場合の操作は以下の様にして下さい。

①→②→③→④→⑤→⑥→③→④→⑤→⑥→③→④→⑤→⑥→⑦
（③～⑥：1回目の校正、③～⑥：2回目の校正、③～⑥：3回目の校正）

pH7のみの校正の場合は；①→②→③→④→⑦
pH4のみの校正の場合は；①→②→⑤→⑥→⑦
の手順で行います。

註(2)　pH7の校正が完了しますと副表示は「pH7における起電力」を表示します。
pH7における起電力は±120mV以内であれば本器で自動校正が可能ですが、±120mVを外れる場合は校正完了せずエラー表示を発します。エラー表示状態及びその後の操作については10－4項を参照して下さい。

註(3)　pH4の校正が完了しますと副表示は「1pHあたりの起電力」を表示します。
1pHあたりの起電力は40mV以上であれば本器で自動校正が可能ですが、40mVより少ない場合は校正完了せずエラー表示を発します。エラー表示状態及びその後の操作については10－4項を参照して下さい。

10－3　手動校正時の操作

註 (1)　校正は電極交換時、又は初回は①～⑦の操作を２～３回繰り返す様にして下さい。
その場合の操作は以下の様にして下さい。

①→②→③→④→⑤→⑥→③→④→⑤→⑥→③→④→⑤→⑥→⑦

（③～⑥：１回目の校正、③～⑥：２回目の校正、③～⑥：３回目の校正）

pH7 のみの校正の場合は；①→②→③→④→⑦ ─┬─ の手順で行います。
pH4 のみの校正の場合は；①→②→⑤→⑥→⑦ ─┘

註 (2) 及び註 (3) は前項と同様ですので各々、前項の註 (2) 及び註 (3) を参照して下さい。

手動校正の際、pH7 及び pH4 の標準液の値はその標準液の温度により異なりますので、下表を見てその温度に対する標準液の値で校正して下さい。

温 度 (℃)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
pH4 標準液	4.01	4.01	4.00	4.00	4.00	4.01	4.01	4.02	4.03	4.04	4.06
pH7 標準液	6.98	6.95	6.92	6.90	6.88	6.86	6.85	6.84	6.84	6.83	6.83

10－4　校正時のエラーについて

以下のような状態になりましたら副表示にてエラー表示を行います。

(1)pH7 の自動又は手動校正完了時に「pH7 における起電力」が所定の値 (約± 120mV 以内) に入っていない時。

(2)pH4 の自動又は手動校正完了時に「1pH あたりの起電力」が所定の値 (約 40mV 以上) になっていない時。

(3) 自動校正中に所定時間 (5 分間) 経過しても pH4 及び pH7 の調節可能範囲 (上記所定の範囲) に収まらない場合。
この場合は ENTER 押釦を押して測定状態に復帰することが出来ますが、その場合は測定指示値の末尾に E 表示が付いたままで表示を行います。（例えば 7.0E 等のように）
エラー表示が出た後の E 表示の付いた測定指示値は、暫定的に下記の値で強制的に校正された値です。指示している数値は正しい測定値ではありません。
　pH7 校正時；「pH7 における起電力」＋ 120mV 又は－ 120mV で強制校正
　pH4 校正時；「1pH あたりの起電力」40mV で強制校正

校正時にエラー表示が出た場合は電極の劣化又は故障ですので、速やかに電極を交換又は点検して下さい。
校正エラー時の表示状態と操作を以下に記します。

[自動校正時のエラー表示状態] (pH7 の場合を示しますが、pH4 の場合も同様です。)

押 釦 操 作	主 表 示	副 表 示	備　　考
[pH7 自動校正中]			●主表示値は点滅
[pH7 校正完了]			●主表示・副表示共に点滅
ENTER　ON			●主表示は測定値を指示 ●副表示は「pH7 における起電力」を表示
MEAS/MODE　ON		伝送出力% 又は温度値表示	●主表示は E が付いたまま表示

[手動校正時のエラー表示状態] (pH4 の場合を示しますが、pH7 の場合も同様です。)

押 釦 操 作	主 表 示	副 表 示	備　　考
[pH4 手動校正中]			●主表示値は点滅
▲ ▼ で pH4 標準液の値に設定			●温度 20℃の場合
ENTER　ON			●主表示値は固定／副表示点滅
ENTER　ON			●主表示は測定値を指示 ●副表示は「1pH あたりの起電力」を表示
MEAS/MODE　ON		伝送出力% 又は温度値表示	●主表示は E が付いたまま表示

⚠ 注 意

●手動校正時 ENTER 押釦を押さないで次の操作に移行した場合は設定した値は無効となり、前回設定した値が有効となりますので注意して下さい。

●校正中、エラー表示が出ましたら 10－4 項の操作に基づき ENTER 操作をして下さい。ENTER 操作をしないで MEAS/MODE を押しますと、エラーはキャンセルされてしまいますので注意して下さい。

●校正中（ CAL 左上の LED が点灯している状態）の出力状態は下記の通り。
　＊接点出力は全て OFF。
　＊伝送出力は CAL を押した時点の値を出力。

●エラー表示が出ましたら配線接続、絶縁状態等を点検しそれらに異常が無ければ電極の劣化が考えられますので速やかに電極を交換して下さい。

10－5　校正値のモニター

一度校正した値（「pH7 における起電力」及び「1pH あたりの起電力」）は測定中に任意に副表示にて、前回校正した値を確認する事が出来ます。

備考

●モニター中に 3 分以上押釦操作を行わないと、自動的に副表示は元に戻ります。

10－6　ORP 電極入力時における mV チェック

ORP の場合はキンヒドロン標準液により mV チェックで指示値が適正な値に入っているかを確認するのみで、特に指示値の校正作業はありません。（押釦操作はありません）

(1)ORP 電極に付属していますキンヒドロン標準液粉末 1 袋をビーカーに入れ精製水又は蒸留水 500mℓ に良く撹拌及び溶解します。

(2)ORP 電極をこのビーカーに入れ、本器の指示値が 260mV ± 20mV 以内に収まっていることを確認します。

上記の指示値は弊社の Pt-Ag・Agcℓ　電極の ORP 電極の値です。これ以外の ORP 電極を御使用になる際は各々のキンヒドロン標準液粉末に指示している値に収まっていることを確認して下さい。
尚、(1) にて溶解したキンヒドロン標準液は溶解後 24 時間以内に使用して下さい。

お願い

● pH/ORP 電極の取扱いについては使用される pH/ORP 電極の「取扱説明書」もお読み下さい。

⚠ 注　意

● ORP の場合は TEMP 、CAL 、pH7 、pH4 の押釦は無効になります。（押しても変化しません）
● ORP 電極（金又は白金）が汚れている場合は、洗浄してから mV チェックを行なって下さい。
特に金又は白金表面が汚れていると正確な値が出ませんので、その場合は金又は白金表面をよく磨いて下さい。
（pH/ORP 電極取扱説明書 P13 参照）
● mV チェックでキンヒドロン標準液の適正値から外れた場合でも、特にエラー表示は出ません。
この場合、前項の通り金又は白金表面をよく磨くか ORP 電極を交換して下さい。

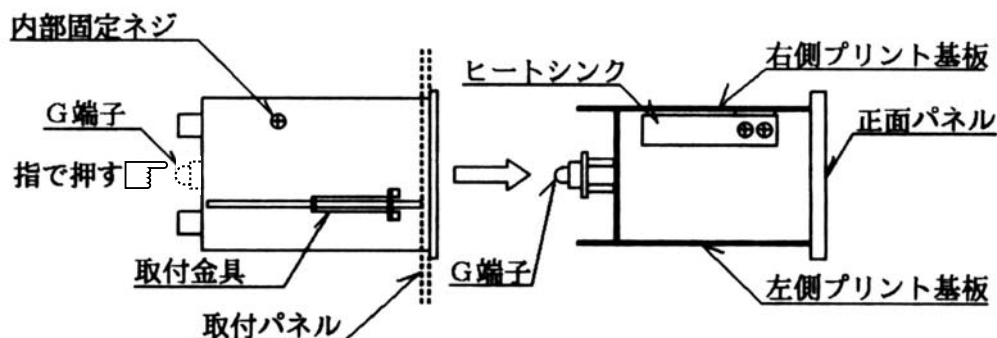
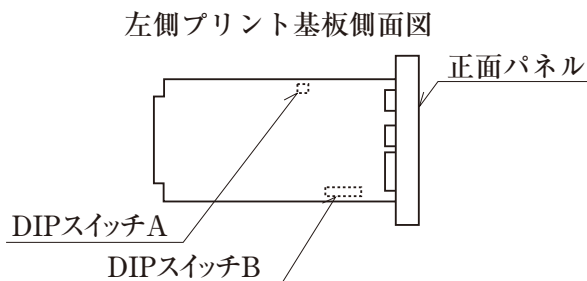
11. 内部 DIP スイッチによる機能選択

本器では本体内部プリント基板上の DIP スイッチにて、入力仕様・表示モード・出力接点機能等を切り換えることが出来ます。以下にその要領を説明しますが、入力仕様の切り換えは回路調整の必要がありますので絶対に触らないで下さい。

11－1　本体内部の引き出し

本体内部を引き出す手順を説明します。尚、再び本体に組み込む際はこの逆の手順で行って下さい。

(1) 本器に供給している電源を遮断して下さい。
(2) 裏面の外部接続端子の G 端子に配線が接続している場合は、G 端子のみ接続している配線を外します。
(3) 本体上部についている内部固定ネジを外します。
(4) 正面の外枠を持ち正面より正面パネルとそれに付随する本体内部を引き出します。
（引き出しがきつい場合は裏面の G 端子を指で押しながら引き出しますと容易に出来ます。）

◆図 -10　本体内部の引き出し (上より見た図を示す)

◆図 -11　DIP スイッチ取付位置

◆図 -12　プリント基板案内溝

注　意

●ヒートシンクには触らないようにして下さい。放熱のため熱くなっていますが、本器の性能上何の心配もありません。又、ヒートシンク上面には白いシリコングリスが塗ってあり、触れるとグリスが付きますので注意して下さい。
●本体内部を持つときは正面パネルの縁を持つようにし、プリント基板面等には出来るだけ触れないようにして、慎重に取り扱いして下さい。又、プリント基板上の半固定ボリウムなども回さないようにして下さい。
●再び本体内部を外箱に収容する際は図 -12 に示す左右のプリント基板案内溝に左及び右のプリント基板をはめこんで、確実にセットして下さい。

11－2　DIP スイッチの設定位置と機能

⚠ 注　意

- DIP スイッチは小さな精密ドライバーの先などで他の部品や基板上のパターンに傷をつけないように慎重に設定して下さい。
- DIP スイッチの説明において網かけ部分のスイッチは入力切り換え部分ですので確認のみにして戴き、一切操作しないで下さい。止む終えず設定変更する際は弊社にご連絡願います。
- DIP スイッチに設定を間違いますと電源を投入すると、副表示に Err2 が表示されますので、スイッチの設定を再度確認して下さい。誤り訂正後は ENTER 押釦を押すとエラー表示はリセットされます。

[DIP スイッチ A]

※■はその位置にスイッチがあることを示す。

スイッチ番号		説　明
1	2	
ON	OFF	pH/ORP 電極直接入力時
OFF	ON	DC4～20mA 入力時

[DIP スイッチ B]

スイッチ番号		説　明	
1	2		
ON	ON	pH 電極入力 (0～14pH 表示) 時	入力切換
ON	OFF	pH 電極入力 (2～12pH 表示) 時	
OFF	ON	ORP 電極入力時	
OFF	OFF	DC4～20mA 入力時	

スイッチ番号		説　明	
3	4		
ON	ON	pH 表示	DC4～20mA 入力時 表示切換
ON	OFF	ORP 表示	
OFF	ON	mg/ℓ 表示	
OFF	OFF	%表示	

スイッチ番号	説　明	
5		
ON	選択 1	表示モード切換 (下表参照)
OFF	選択 2	

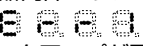
●表示モード切換表

表示単位	選択 1	選択 2
pH	0.00 ～ 14.00	0.0 ～ 14.0
	2.00 ～ 12.00	2.0 ～ 12.0
ORP	－1000 ～ 1000	－700 ～ 700
mg/ℓ	0.00 ～ 2.00	0.0 ～ 2.0
%	0.0 ～ 100.0	0 ～ 100

スイッチ番号		H 接点	L 接点	説　明
6	7			
ON	ON	時分割	時分割	H 接点 /L 接点制御切換 時分割比例制御又は ON-OFF 制御
ON	OFF	時分割	ON-OFF	
OFF	ON	ON-OFF	時分割	
OFF	OFF	ON-OFF	ON-OFF	

スイッチ番号	説　明	
8		
ON	リニア特性	H 接点 /L 接点、 時分割比例制御選択時の制御特性切換
OFF	二乗特性	

12. 表示モードと伝送出力

本器では表示モードに対応して伝送出力が設定されます。以下にその対応を示します。

表示単位	表示モード	伝送出力対応状態
pH	0.00 ～ 14.00 or 0.0 ～ 14.0	0.00 ～ 7.00 ～ 14.00pH/DC4 ～ 12 ～ 20mA
	※ 2.00 ～ 12.00 or 2.0 ～ 12.0	2.00 ～ 7.00 ～ 12.00pH/DC4 ～ 12 ～ 20mA
ORP	－1000 ～ 1000	－1000 ～ 0 ～ 1000mV/DC4 ～ 12 ～ 20mA
	－700 ～ 700	－700 ～ 0 ～ 700mV/DC4 ～ 12 ～ 20mA
mg/ℓ	0.00 ～ 2.00 or 0.0 ～ 2.0	0.00 ～ 1.00 ～ 2.00mg/ℓ /DC4 ～ 12 ～ 20mA
%	0.0 ～ 100.0 or 0 ～ 100	0.0 ～ 50.0 ～ 100.0%/DC4 ～ 12 ～ 20mA

※は pH 電極入力時のみ

13. ホールド機能

外部接続端子の HOLD 端子に薬液・ブラシ洗浄などの洗浄器付き電極についています洗浄中信号 (無電圧接点信号、洗浄中 ON) を接続しますと、本器の指示は洗浄直前の値を保持し、接点出力は OFF となります。

14. 使用上の注意

(1) 本器には電源スイッチが付いていませんので、外部には出来れば本器専用のサーキットブレーカー又は両切のスナップスイッチなどを取り付けて下さい。

(2) 過入力状態になりますとその最小値又は最大値を表示したままで表示が点滅しますので、その場合は配線及び入力源の点検を行って下さい。

(3) 本器の正面パネルの操作押釦の操作で設定した値は、本器内部のリチウム電池でバックアップしていますが、リチウム電池の容量が少なくなりバックアップ電圧が低下しますと副表示に Err1 が表示されますので、その場合は弊社まで御連絡して下さい。但し、本器のリチウム電池は理論上 10 年以上のバックアップが可能です。

(4) モニター中又は設定中にその操作を中止したい場合は、随時 MEAS/MODE 釦を押しますと通常測定状態に復帰することが出来ます。但し、設定中 MEAS/MODE 釦を押すまでに設定した数値を ENTER 釦を押して数値を格納した設定値はその値で以後動作しますが、ENTER 釦を押して数値を格納していない設定値はキャンセルされ、前回設定した値で動作します。

(5) 操作盤に組込んだ状態において、各入力端子に過入力となる様な耐電圧試験・絶縁抵抗試験・ブザーテスト等は実施しない様にして下さい。

15. トラブルとその対策

お願い

●突然の本調節計の故障を未然に防止するため、決められた日程で消耗部品交換を含む定期点検を実施して下さい。

現　象	原　因	対　策
電源を入れても指示しない	電源が入っていない (AC100/110、AC200/220)	所定の電源を投入する
	ヒューズが溶断している	ヒューズ溶断の原因を除いた後、 内部を引き出しヒューズを取替える
	内部基板と端子台の接触不良	一度内部を引き出し再度しっかり押し込む
指示はしているが pH7(0mV) 付近より変化がない pH(ORP) 指示値の動きが 極端に遅い	pH(ORP) 電極ケーブル不良	pH(ORP) 電極ケーブル取替
	pH(ORP) 電極不良	pH(ORP) 電極の取替
	温度補償電極断線	温度補償電極の取替
	中継ボックス及び裏面端子台の 接触不良又は端末処理不充分	配線をチェックする
	pH(ORP) 電極の劣化又は汚れ	pH(ORP) 電極の取替又は、pH(ORP) 電極の清掃
	比較電極内のKCℓ (塩化カリウム) 不足	pH(ORP) 電極の取替
pH(ORP) 指示値がふらつく	pH(ORP) 電極の内部抵抗増大による絶縁不良	pH(ORP) 電極点検又は取替
	pH(ORP) 電極ケーブル絶縁不良	pH(ORP) 電極ケーブルの点検又は取替
	被検液に気泡が多く、完全に pH(ORP) 電極先端が被検液に浸っていない	pH(ORP) 電極設置場所の変更又は、 被検液内の気泡の除去
	pH(ORP) 電極ケーブル及び pH(ORP) 電極付近に誘導機器が有り、誘導障害を 受けている	誘導機器より離す

現　象	原　因	対　策
pH(ORP) 指示値が スケールオーバーしている	端子接続部分の接触不良又は誤配線	正しく配線し直す
	pH(ORP) 電極が被検液に浸っていない	pH(ORP) 電極を被検液に浸す
	pH(ORP) 電極の破損	pH(ORP) 電極の取替
	校正不良	バッファー校正 (mV チェック) をする
計器の校正（mV チェック） をしても正しい pH(ORP) 指示にならない 警報接点出力が出ない又は 誤動作をおこす	標準液が劣化している	新しい標準液を使用し計器の校正 (mV チェック) を行う
	pH(ORP) 電極が完全に標準液に浸っていない	pH(ORP) 電極を完全に標準液に浸す
	pH(ORP) 電極の劣化 又は汚れ	pH(ORP) 電極の取替 又は pH(ORP) 電極の清掃
	内部リレー不良	内部リレーの取替
	警報接点端子部分がゆるんでいる	正しく配線し締め直す
伝送出力より信号を受けて いる指示計・調節計・記録計 の指示が出ない又は指示が 合わない	接点端子部の誤配線又は端子部のゆるみ	正しく配線し締め直す
	接続計器の入力抵抗が合わない	接続計器の再検討

トラブルに対しては上記の様な対策が考えられますが、この様な対策を施しても正常な動作をしない場合、又は他の原因によるトラブルの場合は弊社に御問い合わせ下さい。

●濡れた手で操作しないで下さい。
●機器の分解・点検・修理を行う時は分電盤のメインブレーカを切り、電源を完全に遮断した上で行って下さい。
●感電防止のため、本調節計の充電部には絶対手を触れないで下さい。

注　意

●本調節計の操作・保守・点検は本調節計の使用方法を十分に理解し把握した人が行って下さい。
●本調節計に発熱・異臭などが感じられたら装置を直ちに止めて電源を切った上で点検・整備を実施して下さい。

※お問い合わせは下記へどうぞ

本　社　〒532-0021 大阪市淀川区田川北１丁目12番11号
Phone（06）6301-3141　FAX（06）6308-6228
外国課　Phone（06）6301-6460　FAX（06）6308-3022

ケミカルポンプ事業部
東京営業部　〒110-0016　東京都台東区台東1丁目19番地2号
Phone（03）5817-2022　FAX（03）5817-2035
大阪営業部　〒532-0021　大阪市淀川区田川北１丁目12番11号
Phone（06）6302-4953　FAX（06）6308-7911
名古屋営業部　〒466-0854 名古屋市昭和区広路通6丁目12番地
Phone（052）752-2511　FAX（052）752-2633
金沢出張所　〒920-0022 金沢市北安江4丁目8番29号
Phone（076）234-1780　FAX（076）234-7571

ろ過事業部
東京営業部　〒110-0016　東京都台東区台東1丁目19番地2号
Phone（03）5817-2025　FAX（03）5817-2033
大阪営業部　〒532-0021　大阪市淀川区田川北１丁目12番11号
Phone（06）6302-5627　FAX（06）6308-7559

機器事業部
機器営業部　〒110-0016　東京都台東区台東1丁目19番地2号
Phone（03）5817-2028　FAX（03）5817-2034
仙台営業部　〒983-0852　仙台市宮城野区榴岡3丁目11番6号
Phone（022）297-2371　FAX（022）297-2372
北関東営業所　〒370-0844　高崎市和田多中町398-1　パルネット山口1-102
Phone（027）330-5670　FAX（027）330-5672
札幌出張所　〒003-0022　札幌市白石区南郷通12丁目南6-8
Phone（011）866-1866　FAX（011）866-9391

西部事業部
九州営業部　〒812-0008　福岡市博多区東光2丁目17番地17号
Phone（092）473-4590　FAX（092）473-4599
広島営業所　〒730-0802 広島市中区本川町1丁目1番22号（デルタビル）
Phone（082）291-7502　FAX (082)291-7519
岡山出張所　〒700-0971 岡山市野田2丁目4番1号（シティーセンタービル）
Phone（086）245-1152　FAX（086）245-1085
宮崎出張所　〒880-0032　宮崎市霧島3丁目82番地
Phone（0985）29-9388　FAX（0985）28-0918

台湾代理店　**邦成企業股　有限公司**
台北公司　Phone（02）23652741　FAX（02）23655905
高雄連絡處　Phone（07）3844025

http://www.tohkemy.co.jp

代理店

取扱説明書番号	HT-KN0601-03

2008-5-20SS